

IDS REFERENCES



FOR

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-094566

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56
H04Q 7/22

(21)Application number : 2001-212105

(71)Applicant : KANKOKU JOHO TSUSHIN GAKUEN
WINSROAD INC

(22)Date of filing : 12.07.2001

(72)Inventor : LEE KYOUNG HEE
KIM MYUNG CHUL
HAHM YU SIK

(30)Priority

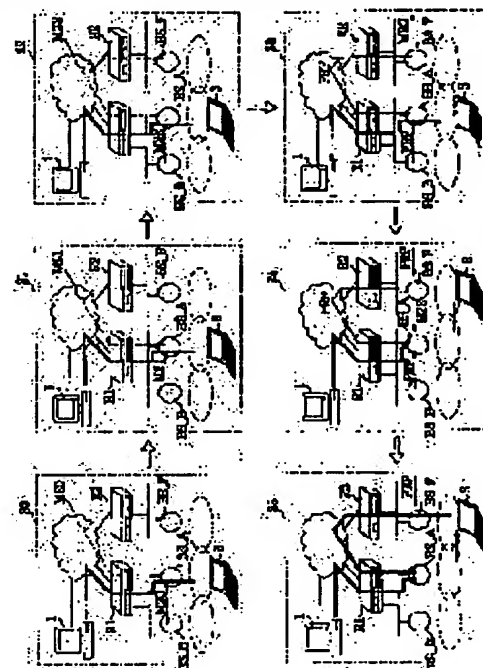
Priority number : 2000 200051382 Priority date : 31.08.2000 Priority country : KR

(54) METHOD FOR GUARANTEEING CONTINUOUS SERVICE QUALITY IN RADIO INTERNET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method capable of guaranteeing continuous service quality in a radio Internet by particularly connecting resources reservation paths and optimizing the routes about the method for guaranteeing the service quality in the radio Internet.

SOLUTION: In the radio Internet, a resources reservation path is preliminarily established between an opposite host CH and a mobile host MH through the first base station located in the first cell where the mobile host is presently located. A provisional reservation path PRP is established between the first base station and its adjacent base station. Once the mobile host moves to either the first cell or its adjacent cell, the established PRP is activated with respect to the adjacent base station. An optimized resources reservation path that does not include the first base station is established by connecting the activated PRP to the preliminarily established resources reservation path through the first base station and the adjacent base station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-94566

(P2002-94566A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002. 3. 29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 L 12/56	1 0 0	H 0 4 L 12/56	1 0 0 D 5 K 0 3 0
	2 0 0		2 0 0 A 5 K 0 6 7
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 B 7/26	1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-212105(P2001-212105)

(22) 出願日 平成13年7月12日 (2001. 7. 12)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 0 - 5 1 3 8 2

(32) 優先日 平成12年8月31日 (2000. 8. 31)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 501080354

学校法人韓国情報通信学園

大韓民国、ソウル特別市中区忠武路1街21番地

(71) 出願人 501278847

株式会社ウィンズロード

大韓民国、ソウル特別市江南区大▲ち▼洞
983-10大脚ビル4-5階

(72) 発明者 李 慶 熙

大韓民国、慶尚北道聞慶市加恩邑旺陵3里
697-26

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

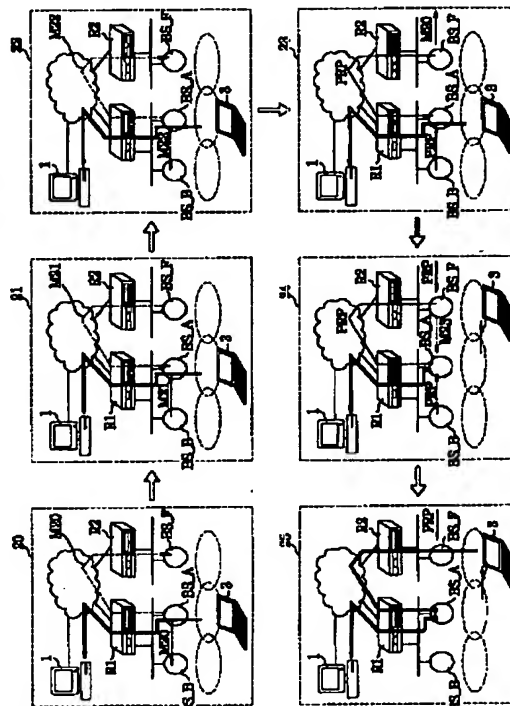
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法

(57) 【要約】

【課題】 無線インターネットでサービス品質を保証するための方法に関し、特に、資源予約経路を連結して最適化することにより無線インターネットで持続的なサービス品質を保証できるようにする方法を提供する。

【解決手段】 無線インターネットで、資源予約経路は、移動ホストが現在位置する最初のセルに位置している最初の基地局を介して相対ホストCHと移動ホストMHとの間に予め設立される。仮予約経路PRPは、最初の基地局と隣接基地局との間に設立される。一旦、移動ホストが最初のセルの隣接セルのいずれかに移動すると、隣の基地局に対して設立されたPRPが活性化される。活性化されたPRPが最初の基地局及び隣の基地局を介して予め設立された資源予約経路と連結されることにより、最初の基地局を含まない最適化された資源予約経路が設立される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動ホストと相対ホストとの間に設立された資源予約経路を拡張し、前記移動ホストは、各々 1 つの基地局を含むセルを介して移動し、前記設立された資源予約経路は、移動ホストが現在位置している最初のセルに位置する最初基地局を介して移動ホストと相対ホストとの間に作られる、インターネットで使用するための方法であって、

(a) 最初基地局とその隣接基地局との間に仮予約経路 (PRP) を設立し、1 つの PRP は最初基地局と各隣接基地局との間に設立される段階と、

(b) 前記移動ホストが一旦前記最初のセルの前記隣接セルのいずれかに移動すると、前記隣接セルのいずれかに位置する隣の (neighbor) 基地局に対して設立された PRP を活性化し、前記活性化された PRP を前記設立された資源予約経路と連結して、前記最初基地局及び前記隣の基地局を介して前記移動ホストと前記相対ホストとの間に連結された経路を設立する段階と、

(c) 前記最適化された資源予約経路を設立する段階とを含むことを特徴とする無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項 2】 いずれのトラフィックも、連結されるまで PRP を介して伝達されない請求項 1 に記載の無線インターネットで資源予約経路を拡張する方法。

【請求項 3】 前記移動ホストが送信側であるとき、前記 PRP 設立段階は、

CRP (Concatenation of Reservation Path) inform メッセージを前記最初基地局から隣接基地局に転送し、前記 CRP inform メッセージは移動ホストにより生成されるデータフローのトラフィック特性を規定する Tspec を含む

段階と、
各隣接基地局から前記最初基地局に Tspec を含む RSVP path メッセージを転送する段階と、

前記最初基地局から各前記隣接基地局に RSVP resv メッセージを転送することにより前記 PRP を設立する段階とを含む請求項 1 に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項 4】 前記移動ホストが受信側であるとき、前記 PRP 設立段階は、

前記最初基地局と各前記隣接基地局との間に前記 PRP を設立するために、前記最初基地局から各隣接基地局に RSVP path メッセージを転送する段階と、

各々の前記隣接基地局から前記最初基地局に RSVP resv メッセージを転送して、前記 PRP を設立する段階とを含む請求項 1 に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項 5】 前記連結経路を設立する段階は、前記隣の基地局から前記最初基地局に CRP activate メッセージを転送して、それらの間に設立された前記 PRP を活性化する段階と、

10

20

30

40

50

前記活性化された PRP を前記設立された資源予約経路に連結する段階と、

前記活性化された PRP を除いた PRP を終了する段階とを含む請求項 1 に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項 6】 前記移動ホストが送信側であるとき、前記最適化段階は、

前記隣の基地局を既存の RSVP セッションに参加せしめるために、前記既存の RSVP セッションのマルチキャストアドレスを利用して、前記隣の基地局から前記最初基地局及び前記相対ホストに RSVP path メッセージを転送する段階と、

前記 RSVP path メッセージに対する応答として、前記相対ホストから前記隣の基地局に RSVP resv メッセージを転送して、前記隣の基地局が前記最初基地局を介せずに前記既存の RSVP セッションに参加せしめる段階と、前記隣の基地局から前記最初基地局に CRP release メッセージを転送して、それらの間の前記活性化された PRP を終了する段階と、

前記相対ホストと前記最初基地局との間に設立された前記資源予約経路を終了するために、前記最初基地局から前記相対ホストに RSVP path teardown メッセージを転送する段階とを含む請求項 1 に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項 7】 前記移動ホストが受信側であるとき、前記最適化段階は、

前記隣の基地局からゲートウェイルータにインターネットグループ管理プロトコル (IGMP) レポートメッセージを転送して、前記隣の基地局が IP (インターネットプロトコル) マルチキャストグループに参加せしめる段階と、前記相対ホストから前記隣の基地局に新しい目的地に対するフローを認識する RSVP path メッセージを直接転送する段階と、

前記 RSVP path メッセージに回答して、前記隣の基地局から前記相対ホストに RSVP resv メッセージを転送することにより、前記隣の基地局を既存のマルチキャスト RSVP セッションに参加せしめる段階と、

前記隣の基地局から前記最初基地局に CRP release メッセージを転送して、それらの間の前記活性化された PRP を終了する段階と、

前記最初基地局から前記相対ホストに RSVP path teardown メッセージを転送して、前記設立された資源予約経路を終了する段階とを含む請求項 1 に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項 8】 各セルに対する前記基地局は、それに連結されたゲートウェイルータと直接に通信する請求項 1 に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項 9】 前記ゲートウェイルータは、RSVP (resource reservation setup protocol) セッションが仮予約

であるか否かを知る必要がない請求項8に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項10】 ただ1つのみの相互経路制御ドメインであるPRPが2つの隣接経路制御ドメイン間に設立される請求項1に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項11】 前記方法は、RSVP(Resource Reservation Setup Protocol)上に設立される請求項1に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項12】 前記方法は、一経路制御ドメイン内で適用される請求項1に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項13】 前記方法が更に2つの異なる経路制御ドメイン間に適用される請求項12に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【請求項14】 各セルに対する前記基地局は、前記移動ホストのエージェントとして前記方法を遂行する請求項1に記載の無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線インターネットでサービス品質を保証するための方法に関し、特に、資源予約経路を連結して最適化することにより無線インターネットで持続的なサービス品質を保証できるようにする方法に関する。

【0002】

【従来の技術】インターネットは、異なるサービス品質(QoS)、例えば、転送率、遅延、及びジッタを求めるトラフィックタイプを更に多く伝達する傾向にある。特に、時間に敏感なマルチメディアコンテンツの伝達が大量化されているため、実時間サービスに対する支援が要求される。このような要件を満たすために、様々な転送メカニズムが、実時間プロトコル(RTP)、資源予約セットアッププロトコル(RSVP)(R. Branden et al., "Resource Reservation Protocol (RSVP)- version 1 Functional Specification", RFC 2205, IETF, Sep. 1997参照)、及び差別化されたサービス(Diffserv)を含むQoS保証のために提案されている。

【0003】しかしながら、インターネットにおけるQoS保証に関する大部分の既存作業は、移動コンピューティング環境を考慮しなかった。無線ネットワークでQoS保証を難しくする幾らかの要因がある。このような要因は、2つのカテゴリ、すなわち、不良の通信環境及び移動性の問題に分類できる。無線ネットワークにおける通信環境は、低帯域幅、高エラー率、移動装置の低処理電力、及び(自動車走行のような)環境変化などにより特徴付けられる。移動性の問題は、移動ホスト及び出来る限りそのアクセスポイントが地理的に移動するとき、トラ

フィック経路を維持することに関わっている。

【0004】移動IP(インターネットプロトコル)に基づく無線ネットワークで、移動ホストの移動は、移動ホストの物理的な位置を認識するのに利用される自身のIPアドレスの変化を要求することもできる。資源予約セットアッププロトコル(RSVP)で、トラフィック転送のための経路が先ず設立され、その経路に沿って資源を予約することによりQoSが保証される。RSVPが移動インターネットに利用される場合は、移動ホストの位置の変化は、予約された経路を無駄にすることがあり、新しい経路が設立されるようにする。このようなオーバーヘッドは、ネットワーク資源の非効率的使用をもたらす、且つ新しい予約経路を設立するための時間間隔が実在する。すなわち、移動IPに対するハンドオフ過程に相当な遅延をもたらす。これは、RSVPを移動インターネットに適用するとき最も大きな問題になっている。

【0005】このような問題点を解決するために幾つかの案が提案されており、これらは、ハンドオフによって生じるオーバーヘッドと遅延とを減少することに焦点を合わせている。しかしながら、これらは、多くのネットワーク構成要素を更新することを求めており、および/または制限された地域内のローカル移動性のみを支援する。

【0006】バークレー大学で行なわれたBARWAN(Bay Area Research Wireless Access Network)プロジェクトでは、移動ホストによるハンドオフによって生じる遅延を減少するためにマルチキャストを使用するメカニズムが提案された("Bay Area Research Wireless Access Network", <http://cs.berkeley.edu/andy/Daedalus/BARWAN>参照)。移動ホストに向かう全パケットは、ソフトハンドオフを支援するためにマルチキャストを使用することにより、移動ホストが位置する現在セルと、その隣接セルに伝達される。また、パケットヘッダのみを隣接セルにマルチキャストしてネットワーク資源消費を減らす方法であるヘッダマルチキャスト(header multicasting)が提案されている。このメカニズムでは、より滑らかなハンドオフのためにネットワーク資源をトレード・オフする。

【0007】タルクダは、RSVPが無線ネットワークで動作するように拡張されている移動RSVP(MRSVP)を提案した(A. K. Talukdar et al., "MRSVP: A Reservation Protocol for an Integrated Service Packet Network with Mobile Hosts". Tech. report TR-337, Rutgers University、及び "On Accommodating Mobile Hosts in an Integrated Services Packet Network", in proc. IEEE Conference on Computer Communications (INFOCOM), Apr. 1997参照)。MRSVPの主要特徴は、パッシブ予約である。この特殊なRSVPセッションは、移動ホストの移動可能性に備えるために予め設立され、活性化されるまでいずれのデータも通過させない。パッシブ予約で、

各移動ホストは、移動ホストがコネクション時間の間に訪問することと期待される全位置に対する情報を含む移動性特徴を維持しなくてはならない。また、MRSVPは、特殊ホストである代理エージェント(proxy agent)を必要とし、この代理エージェントは移動ホストに代わって送信側の移動性特徴を有する位置から受信側の移動性特徴を有する位置に達する経路に沿って、アクティブ/パッシブ予約を作る。

【0008】RSVPセッションに参加する移動ホストが位置する現在セルで、ローカル代理エージェントは、普通のルータのように動作し、アクティブ予約経路に沿ってトラフィックを通過させる。しかしながら、隣接セルでは、リモート代理エージェントがパッシブ予約を含む移動ホストのRSVPセッションに参加する。ハンドオフが発生する場合、新しいセルのリモート代理エージェントは、ローカル代理エージェントとなり、新しいRSVPセッションを設立する代わりに予め設立されたパッシブ予約を活性化することにより、予約経路を維持する。そうすると、新しいRSVPセッションを設立するとき発生できる遅延が低減され得る。パッシブ予約で、最も大きな欠点は、予約経路上の中継ルータがパッシブ予約の全状態情報を管理しなければならないということである。パッシブ予約が全隣接セルに対して設立される場合、状態情報維持によるオーバーヘッドは、アクティブ予約のオーバーヘッドより何倍も高くなることがある。RSVPの拡張(scalability)時の主要制約は、中継ルータの状態混み合いによるものであるため、このメカニズムは、オーバーヘッドを加重させるのであろう。また、この構造では、全ルータがパッシブ予約を支援できる必要がある。よって、ネットワークの全ルータはパッシブ予約機能を行なうことができるものである必要がある。更に、移動ホストは、自身の移動に関連して、事前知識を有するように要求される。

【0009】チェンは、MRSVPと同様の方法を説明し、この方法は予測予約及び一時的予約技法を採用する(W. Chen and L. Huang, "RSVP Mobility Support: A Signaling Protocol for Integrated Services Internet with Mobile Hosts", in proc. IEEE Conference on Computer Communications (INFOCOM), Part vol. 3, pp.1283-1292 Vol3, 2000参照)。このメカニズムで、移動ホストはコネクション時間の間に訪問するかもしれない位置に予め予測的な資源予約を作る。このような位置は、マルチキャストツリー(tree)の葉となり、ホストの移動性は、マルチキャストグループ構成員における変位(transition)に模型化される。無線資源を更に効率的に活用するために、一時的な予約は、予測性の予約により予約された不活性帯域幅を一時的に使用することができるようにする。シミュレーションの結果は、移動IPと組み合わせたRSVPトンネル拡張のアプローチに対する性能が改善されることを表すのに利用される。

【0010】マハドバンは、パッシブ予約性能を必要とするルータの範囲がMRSVPと比較して大幅に縮小された新しいネットワーク構造を提案した(I. Mahadevan et al., "An Architecture for QoS Guarantees and Routing in Wireless/Mobile Network", ACM International Workshop on Wireless Mobile Multimedia (WOWMOM'98), pp.11-20, 1998; "Architecture and Experimental Results for Quality of Service in Mobile Networks using RSVP and CBQ", ACM Wireless Networks 6, p. 221-234, Jul. 2000参照)。この方法の主要な特徴は、移動インターネットでQoSを保証するためにRSVP経路拡張を利用することである。この構造で、知能を有する移動アクセスポイント、すなわち、基地局が各々の無線セルに位置する。管理上グループ化されたセルの1組を1つのQoSドメインとして規定する。移動ホストがRSVPセッションに参加する場合、現在基地局と同一のQoSドメイン内の隣接セル内の各々の基地局との間にパッシブ予約が設立される。隣接セルが異なるQoSドメインに位置する場合、パッシブ予約はゲートウェイルータと隣接基地局との間に設立される。移動ホストが単一のQoSドメイン内で動く場合は、現在基地局と以前基地局との間のパッシブ予約が活性化され、活性化されたパッシブ予約に従ってトラフィックが伝達される。移動ホストが一QoSドメインから他のドメインに移動する場合は、現在基地局とゲートルートとの間のパッシブ予約が活性化され、その予約経路に沿ってトラフィックが伝達される。よって、この構造で、基地局とゲートルータとのみがパッシブ予約性能を有するように要求され、移動ホストはパッシブ予約を作ることに参加する必要はない。この過程を可能にするために、各基地局は、通常のルータの性能を備える必要があるとともに、MRSVPにおける代理エージェントとしてパッシブ予約が遂行できるようにしなければならない。また、各基地局は、隣接セルの全基地局に対する情報を維持する必要がある。

【0011】マハドバンのアプローチ方案は、MRSVPの主要制約を解決したが、未だ幾つかの欠点が残っている。このメカニズム下で、移動ホストが一QoSドメイン内で続けて移動すると、予約経路は継続的に拡張できる。また、全ゲートルータは、パッシブ予約が遂行できるようにしなければならない。また、実際、大部分のルータは、それらのサブネットに対してゲートウェイとして行動する。それで、このアプローチ方案は、さらにネットワーク構造に相当な変化を要求している。また、移動ホストが2つの異なる経路制御ドメイン間を移動するとき、既存のRSVPセッションを維持させ拡張させる方法がない。

【0012】ドメチは、移動非同期転送モード(mobile asynchronous transfer mode: mobile ATM)ネットワークで、ルート最適化メカニズムを提案した(G. Dommetty et al., "Route Optimization in Mobile ATM Network

s”, ACM Mobile Networks and Applications Journal (MONET), Vol. 3, Issue 2, pp. 203-220, Aug. 1998参照)。この方式は、部分最適化(sub-optimal)コネクションを最適化する。コネクションの両終点間の経路が最短経路ではない場合は、このコネクション経路は部分最適化されることと考慮される。経路拡張及びアンカー(anchor)スイッチを含む移動ATMネットワークに対する大部分の速いハンドオフ方式は、移動ホストが移動するとき、最短経路に沿って新しいコネクションが設立されることを回避することにより、ハンドオフ遅延可能性を減少させる。つまり、移動ホストの移動を支援する経路の必須部分のみが設立され、既存のコネクションに連結される。これは、2つの両終点間の部分最適化コネクションをきたす。ドメチは、現在の部分最適化経路に含まれていない最短経路の部分経路を探し出して、最適化されたコネクションを生成するために、ルート最適化メカニズムを提案した。ATMネットワークは、コネクション方式によるものであるため、ドメチのアプローチ法は、原理上ではマハドバン構造における拡張された予約経路を最適化することに応用できる。しかしながら、ドメチのアプローチ法は、私設ネットワーク間インタフェース(Private Network-to-Network Interface: PNNI)プロトコル及び移動ATMネットワークに基づいている。よって、この方法は、移動IPを使用するパケットスイッチネットワーク上で利用するためには改良される必要がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、その目的とすることは、現在のインターネット構造を殆ど変更せず、移動ホストと相対ホストとの間にQoSを維持しつつ、それらの間の予約経路を連結及び最適化する方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明によれば、移動ホストと相対ホストとの間に設立された資源予約経路を拡張し、前記移動ホストは、各々1つの基地局を含むセルを介して移動し、前記設立された資源予約経路は、移動ホストが現在位置している最初のセルに位置する最初基地局を介して移動ホストと相対ホストとの間に作られる、インターネットで使用するための方法であって、(a)最初基地局とその隣接基地局との間に仮予約経路(PRP)を設立し、1つのPRPは最初基地局と各隣接基地局との間に設立される段階と、(b)前記移動ホストが一旦前記最初のセルの前記隣接セルのいずれかに移動すると、前記隣接セルのいずれかに位置する隣の(neighbor)基地局に対して設立されたPRPを活性化し、前記活性化されたPRPを前記設立された資源予約経路と連結して、前記最初基地局及び前記隣の基地局を介して前記移動ホストと前記相対ホストとの

間に連結された経路を設立する段階と、(c)前記最適化された資源予約経路を設立する段階とを含むことを特徴とする無線インターネットで持続的なサービス品質を保証する方法が提供される。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明はCORP(Concatenating and Optimizing Resource Reservation Path)の概念を利用して遂行される。CORPは、資源予約セットアッププロトコル(Resource Reservation Setup Protocol: RSVP)上に設立され、仮予約経路(Pseudo Reservation Path: PRP)の先行設立、PRPの活性化、及び活性化されたCRPを既存のRSVPセッションに連結することにより予約経路を拡張するためのCRP(Concatenation of Resource Reservation path)及びORP(Optimization for Resource Reservation Path)の3つの特徴を有する。

【0016】CRPで、各基地局はRSVP過程を担い、また移動ホストの移動性を支援する。本発明によると、経路制御ドメインを通過することを含む移動ホストの移動性を支援するために、上述したタルクダのパス予約に代わって仮予約と呼ばれる特殊のRSVPセッションが採用される。仮予約セッションは、普通のRSVPセッションと同様な方法で設立されるが、送信側がそれを活性化させるまではどのトラフィックもそのセッションを介して伝達されない。これはパス予約のように見えるが、重要な違いがある。すなわち、ネットワークでルータはRSVPセッションが仮予約であるか否かを知る必要がないということである。本発明で、仮予約は、基地局と基地局との間で設立される。基地局のみが仮予約の存在を知る必要があり、仮予約経路が活性化される前はトラフィックを遮断する。反対に、パス予約は、その経路に沿って存在する全ルータが認識する必要があり、普通のRSVPセッションとは異なる方式で取扱われなければならない。本発明で、仮予約は、その透明性のため、ルータにはいかなる機能的な変化無しで2つの経路制御ドメイン間のハンドオフに適用できる。

【0017】CRPで、基地局は、隣接基地局と仮予約を予め設立する。移動ホストが他のセルに移動すると、現在セルと以前セルとの間のPRPが活性化され、その活性化されたPRPを通じてトラフィックが伝達される。以前基地局は、オリジナルRSVP経路を活性化されたPRPと連結し、その上にトラフィックをフォワードする。

【0018】CRPを支援するために求められるネットワーク構造の主要特徴は次のようである。

【0019】移動ネットワークの各セルには、ある情報を有している移動アクセスポイントの基地局がある。

【0020】全基地局は、それらのIPアドレスを含んで隣接基地局について知っている。

【0021】各基地局は、仮予約を設立し、必要なとき

10

20

30

40

50

それを活性化することのできる能力がある。

【0022】各基地局は、一予約経路から他の予約経路にトラフィックをフォワードすることができる。

【0023】図1は、例示的な仮予約過程を示す。移動ホスト3は、自身と相対ホスト1との間に設立されたRSVPセッションに参加し、RSVPセッションは、二重線で示している。移動ホスト3の現在基地局は、BS_Aである。六角形は、その中に位置している1つの基地局がサービスする無線セルを示す。BS_A、BS_B、BS_C及びBS_Dは、ゲートルータR1の単一の経路制御ドメインに、BS_E、BS_F及びBS_Gは、ゲートルータR2により管理される他の経路制御ドメインに含まれると仮定する。点線は、一経路制御ドメイン内のPRPを示し、実線は、2つの隣接経路制御ドメイン間のPRPを示す。

【0024】図1に示すように、RSVPセッションに参加している移動ホスト3がセルAに進入するか、またはAにある移動ホスト3が新しいRSVPセッションを要請するとき、BS_Aは、同一の経路制御ドメイン内にある自身の隣接基地局BS_B、BS_C及びBS_D、及び隣接経路制御ドメイン内の基地局BS_Fと自身との間に各々の仮予約を設立する。現在基地局BS_Aと、同一の経路制御ドメイン内の各々の隣接基地局BS_B、BS_C及びBS_Dとの間の仮予約は、直接に設立される反面、現在基地局BS_Aと隣接経路制御ドメインの基地局BS_Fとの間の仮予約は、ルータR1及びR2を介して設立される。パッシブ予約と反対に、ルータR1及びR2は、BS_AとBS_Fとの間の予約センサが仮予約であるか否かを分かる必要はない。BS_AとBS_Fとの間の仮予約は、一般的なRSVPセッションのように扱われる。BS_Fは、他の経路制御ドメインに存在する隣接基地局、すなわち、BS_E及びBS_Gの代表基地局である。2つの異なる経路制御ドメイン間に設立されたPRPである相互経路制御ドメインPRPは、一経路制御ドメイン内のPRPよりネットワーク資源をたくさん消耗するため、図1に示すように、ただ1つのみの相互経路制御ドメインPRP、例えば、BS_A及びBS_Fが2つの隣接経路制御ドメイン間に設立される。そうすると、図1に示すBS_Fは、自身と同一の経路制御ドメイン内に位置しつつ、現在基地局BS_Aに隣接する基地局BS_E及びBS_Gと自身との間にBS_Aの代わりに仮予約を設立する。代表の選択は、任意的であり、2つの隣接経路制御ドメイン間の境界に沿って各基地局に対して決定できる。

【0025】移動ホスト3がセルAからセルB、C、DまたはFに移動する場合は、新しい基地局と以前基地局BS_Aとの間のPRPが活性化される。そうすると、BS_Aは、活性化されたPRPと既存予約経路との間にトラフィックをフォワードする。移動ホスト3がセルEに移動する場合は、BS_EとBS_Fとの間のPRP、及びBS_FとBS_Aとの間のPRPが活性化される。予約経路は、BS_Fを介してBS_Eに拡張される。この場合、BS_Aのみならず、BS_Fが3つの予約経路、すなわち、既存の予約経路と2つの活性化され

たPRPとの間にトラフィックをフォワードする。

【0026】図2は、移動ホスト3が送信側であるとき、移動ホスト3と相対ホスト1との間に設立されたRSVPセッションの仮予約設立過程を示す。二重線は、一般のRSVP経路または活性化されたPRPを示し、点線は、RSVP及びCRP過程に対する制御メッセージフローを示す。各実線は、2つの基地局間のPRPを示す。以下、CRPの詳細な過程を説明する。

【0027】ステップS20で、移動ホスト3は、現在セルAに存在し、送信側としてRSVPセッションに参加する。現在基地局は、BS_Aである。まず、BS_Aは、移動ホスト3の進入または新しいRSVPセッションの設立を知らせるCRP informメッセージM20を同一の経路制御ドメイン内の隣接基地局、例えば、BS_Bと、隣接経路制御ドメイン内の代表基地局、例えば、BS_Fに転送する。この例では、図1に示すように、BS_A及びBS_Bが同じ経路制御ドメインに位置し、一方BS_Fは隣接経路制御ドメインに位置すると仮定する。BS_Bに伝達されるメッセージM20は、トラフィックスペック(Tspec)を含み、Tspecは、移動ホスト3が生成するデータフローのトラフィック特徴を規定する。BS_Fに伝達されるメッセージM20は、Tspecのみならず、BS_Fが位置する隣接経路制御ドメイン内のBS_Aの隣接基地局のIPアドレスも含む。

【0028】ステップS21で、BS_B及びBS_Fが、各々、CRP インフォームメッセージM20を受信すると、自身からBS_AにPRPを設立するために、Tspecを含むRSVP pathメッセージM21をBS_Aに転送する。

【0029】ステップS22で、BS_Aは、RSVP pathメッセージM21に対する応答としてRSVP resvメッセージM22をBS_B及びBS_Fに各々転送する。そうすると、ステップS23で、BS_Aと、BS_Bと、BS_Fとの間のPRPが設立される。BS_Fは、隣接経路制御ドメインでBS_Aの隣接基地局(図示せず)の代表としてステップS20～S22のBS_Aの役割を果たす。

【0030】ステップS24で、移動ホスト3が、BS_Fが位置するセルFに移動する場合、BS_Fは、CRP activateメッセージM23をBS_Aに転送し、この移動を知らせて、BS_Aと自身との間のPRPを活性化する。そうすると、移動ホスト3により生成されたトラフィックは、BS_Fにより活性化されたPRPにフォワードされ、それは順次BS_AによりオリジナルRSVPセッションにフォワードされる。

【0031】BS_AとBS_Bとの間のPRPを維持することはこれ以上不要であるため、ステップS25で、BS_Aは、BS_Bと自身との間のPRPを終了する。最後に、BS_Fは、移動ホスト3の次の移動に備えるためにステップS20～S23で行なわれたBS_Aの役割を果たす。

【0032】図3は、移動ホスト3が受信側であるとき、仮予約設立過程を示す。この過程は、移動ホスト3が送信側である図2で説明した方法と同様であるが、RSVPが受信者初期化セッティングアッププロトコルであるため、幾つ

かの小さい差異点がある。この過程は次のように説明できる。

【0033】ステップS30で、RSVPセッションに参加している移動ホスト3がセルAに移動するか、または移動ホスト3に対する新しいRSVPセッションが設立されると、BS_Aは、その隣接経路制御ドメインの代表基地局、すなわち、BS_Fに、移動ホスト3の進入または新しいRSVPセッションの設立を知らせるCRP informメッセージM30を転送する。移動ホストが送信側である場合と反対に、CRP informメッセージM30は、Tspecを含まない。BS_Fに転送されたCRP informメッセージM30は、BS_Fが位置する隣接経路制御ドメインのBS_Aの隣接基地局のIPアドレスを含む。

【0034】ステップS31で、BS_Aは、自身からBS_B及びBS_FにPRPを設立するために、RSVPpathメッセージM31を各々の隣接基地局、すなわち、BS_B及びBS_Fに転送する。

【0035】ステップS32で、各隣接基地局BS_B及びBS_Fは、RSVP pathメッセージM31に対する応答としてRSVP resvメッセージM32をBS_Aに転送し、ステップS33で、BS_Aと、BS_B及びBS_Fとの間のPRPが設立される。BS_Fは、BS_Fの経路制御ドメインに位置するBS_Aの隣接基地局にPRPを設立する。BS_Fは、自身の経路制御ドメインでBS_Aの複数の隣接基地局(図示せず)の代表として動作する。

【0036】ステップS34で、移動ホスト3が、BS_Fが位置するセルFに移動すると、BS_Fは、CRP activateメッセージM33をBS_Aに転送して、この移動を知らせ、BS_Aと自身との間のPRPを活性化する。

【0037】BS_AとBS_Bとの間のPRPを維持することはこれ以上不要であるため、BS_Aは、ステップS35で、BS_Bと自身との間のPRPを終了する。最後に、BS_Fは、移動ホスト3の次の移動に備えるためにステップS30～S33のBS_Aの役割を果たす。

【0038】1つ以上のPRPを設立して活性化する上述したCRP方式は、無線ネットワークで移動ホストが移動するとき予約経路を維持する。このメカニズムは、相互経路制御ドメインハンドオフを支援し、既存のインターネットに変化を殆ど求めない。しかしながら、このメカニズムは、自体的には無限の予約経路拡張問題を解決することができない。

【0039】詳細には、CRPメカニズムは、RSVP上に設立され、移動インターネットで持続的なQoSを保証するために経路拡張技法を利用する。このメカニズムでは、持続的なQoSを支援するために、移動ホストの移動に関連されている各基地局は、準備されたPRPを活性化し、且つ既存の予約経路と拡張された経路との間にトラフィックをフォワードすることにより、予約経路を拡張する。

【0040】無限予約経路拡張と呼ばれるこのメカニ

ムにおける問題は、移動ホストが無線ネットワークで連続して移動すると、予約経路が無限に拡張できるということである。マハドバンは、このような問題を回避するために、QoSドメインの概念を紹介した(I. Mahadevan et al., "An Architecture for QoS Guarantees and Routing in Wireless/Mobile Networks", ACM International Workshop on Wireless Mobile Multimedia (WOWMOM '98), pp. 11-20, 1998)。QoSドメインは、管理上、幾つかの隣接セルからなるグループである。このメカニズムでは、最適化された部分経路は移動ホストが一QoSドメインから他のドメインに移動するとき、予約経路の無限の拡張を回避するために、一ゲートウェイと現在基地局との間に作られる。しかしながら、この解決策は移動ホストが1つのQoSドメイン内で連続して移動する場合には活用できない。この場合では、無限予約経路拡張問題及び予約経路ループ問題はさらに存在する。この問題を解決するために、本発明の発明者は新しい解決策、すなわち、予約経路の最適化(ORP)メカニズムを提案する。このメカニズムでは、移動ホストの現在基地局は、拡張された予約経路を維持する費用が拡張された予約経路を最適化するのに所要される費用より多く使用されるとき、送信側と受信側との間の拡張された予約経路を最適化する。しかしながら、このメカニズムを適用するためには、考慮しなければならない主要事項が2つある。第一に、最適化過程が行なわれる時点の問題である。予約経路が相互経路制御ドメインPRPを使用することにより拡張されるか、またはループを含むものであれば、予約経路は最適化される必要が更にある。また、拡張された経路を最適化することがそれを連続して使用することより効率的である場合は、最適化過程を行なう必要がある。よって、各場合に要する費用を決定する方法は研究される必要がある。第二に、最適化過程を行なうとき所要される費用を最小化することである。新しいRSVPセッションが既存の予約経路を最適化するために設立する場合、一フローに対する2つのRSVPセッションが存在するため、ネットワーク資源を無駄にする。また、最適化に対する新しい予約要請は、中継ルータにより拒否され得る。

【0041】ORPは、一対一方式のフローであっても、常に全RSVPセッションに対するマルチキャストアドレスを活用する。最適化は、新しいRSVPセッションを作る代わりに、マルチキャストRSVPセッションに参加することにより行なわれる。これは、ネットワーク資源を無駄にすることを相当減少させることができる。

【0042】図4は、移動ホスト3が送信側であるとき、ORP過程を示すものであり、二重線は、一般のRSVP経路または活性化されたPRPを示し、点線は、RSVPまたはORP過程に対する制御メッセージフローを示す。この構造を簡単にするために、図4は、経路拡張が1つの経路制御ドメイン内でPRPを使用してなされる場合について説明し

ているが、相互経路制御ドメインPRPを使用する場合も直接適用できる。図4では、マルチキャストアドレスを含むRSVPセッションがBS_Aと相対ホスト1との間に設立されており、CRP過程が終了されて、図2に示すものと同様な方式で移動ホスト3の移動を支援すると仮定する。ORPの詳細な過程は次のようである。

【0043】ステップS40で、BS_Bは、既存のRSVPセッションに参加するために、RSVP pathメッセージM40をそのセッションのマルチキャストアドレスに転送する。このメッセージM40は、相対ホスト1とBS_Aに伝達される。BS_Aは、BS_Bが拡張された経路を有していることが分かるため、メッセージM40を無視する。これとは違って、相対ホスト1はその事実を分からないため、ステップS41で、RSVP pathメッセージM40に対する応答として、RSVP resvメッセージM41を転送する。これは、ステップS42で、BS_BがBS_Aを介さずR1を直接介して、既存のRSVPセッションに参加せしめる。

【0044】ステップS43で、BS_Bは、新しいRSVP経路を介して、移動ホスト3から相対ホスト1にトラフィックを転送する。BS_Bは、CRP releaseメッセージM42をBS_Aに転送することにより、BS_Aと自身との間の活性化されたPRPを終了する。そうすると、BS_Aは、RSVP path teardownメッセージM43を相対ホスト1に転送することにより、マルチキャストグループを離れる（ステップS44）。最後に、BS_Aから相対ホスト1までの既存予約経路は終了され、BS_Bと相対ホスト1との間には最適化された1つの経路のみが残ることになる（ステップS45）。

【0045】図5では、移動ホスト3が受信側としてRSVPセッションに参加するときのORP過程を示す。図5でも、マルチキャストアドレスを有するRSVPセッションがBS_Aと相対ホスト1との間に設立されており、CRP過程が完了されて図3に示すものと同様な方式で移動ホスト3の移動を支援すると仮定する。詳細な過程は次のようである。

【0046】ステップS50で、BS_Bは、インターネットグループ管理プロトコル(Internet Group Management Protocol: IGMP)レポートメッセージM50をルータR1に転送することにより、IPマルチキャストグループに参加する(IGMPの詳細参照: W. Fenner, "Internet Group Management Protocol, Version 2", RFC 2236 on IETF, Nov. 1997)。そうすると、BS_Bは、相対ホスト1がIPマルチキャストセッションを介して周期的に生成するRSVP pathメッセージM51を待つ。このような状況で、BS_Bは、IGMPレポートメッセージM50を使用して、IPマルチキャストグループの一員となったので、ルータR1からトラフィックを直接受信できる。しかしながら、直接伝達されたトラフィックは保証されたサービスを提供することができない。移動ホスト3に持続的なQoSを支援するために、BS_Bは、活性化されたPRPから移動ホスト3にトラフィックを伝達する必要があり、同時に相対ホスト1から直接伝達されたRSVP pathメッセージM51を待つ必要があ

る。

【0047】相対ホスト1は、新しい目的地に対するフローを認識するために、周期的にマルチキャストアドレスに向かうRSVP pathメッセージM51を転送する(前のR. Braden参照)。BS_Bは、RSVP pathメッセージM51を受信すると、ステップS51で、メッセージM51に対する応答としてRSVP resvメッセージM52を転送する。ステップS52で示すように、これは、BS_BがマルチキャストRSVPセッションに参加せしめる。

【0048】ステップS53で、BS_Bは、CRP releaseメッセージM53をBS_Aに転送して、BS_Aと自身との間の活性化されたPRPを終了し、新しい予約経路を介して移動ホスト3にトラフィックを伝達する。

【0049】そうすると、BS_Aは、RSVP path teardownメッセージM54を相対ホスト1に転送し、且つマルチキャストRSVPセッションを離れることにより、相対ホスト1と自身との間の既存の予約経路を終了する(ステップS54)。

【0050】最後に、ステップS55に示すように、BS_Bと相対ホスト1の間には1つの最適化された経路のみが残ることになる。

【0051】上述したCORP方式は、RSVPセッションに参加している移動ホストが無線ネットワークで連続して移動するとき、遅延とオーバーヘッドを最小化させる。提案されたメカニズムは、既存の接近方法の欠点を補完し、次のような幾つかの利点を提供する。第一に、提案されたメカニズムは、一経路制御ドメイン内のハンドオフのみならず、相互経路制御ドメインハンドオフも支援する。第二に、本発明は、既存のネットワーク構成要素の機能的及び構造的な変化を殆ど求めない。第三に、QoSが保証されたハンドオフを支援する過程及びネットワーク構造が簡単である。提案された構造では、基地局が移動ホストに代わって移動性を支援するための全RSVP過程と付加的な機能を担うため、基地局のみが提案された方式を支援する機能を備える必要がある。最後に、大部分のPRPのような経路制御ドメインの2つの基地局間に設立されているため、RSVP自体の拡張性問題を殆ど増加させない。

【0052】上記において、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明の請求範囲を逸脱することなく、当業者は種々の改変をなし得るであろう。

【0053】

【発明の効果】従って、本発明によれば、既存のネットワークに変化を殆ど要求せず、RSVPセッションに参加している移動ホストの移動時にPRPを設立し、これを最適化させて遅延とオーバーヘッドを最小化することにより、持続的なサービス品質を保証することができる。このとき、大部分のPRPが同一の経路制御ドメインの基地局間に設立されるため、RSVP自体の拡張性問題を増加させなく、ネットワーク資源を効率的に活用できるようにす

10

20

30

40

50

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】CRP(Concatenation of Reservation Path)に対するネットワーク構造を示す図面である。

【図2】移動ホスト資源予約(RSVP)セッションで送信側であるとき、CRP過程を示す図面である。

【図3】移動ホストが資源予約(RSVP)セッションで受信側であるとき、CRP過程を示す図面である。

【図4】移動ホストが送信側であるとき、ORP(Optimization of Reservation Path)過程を示す図面である。

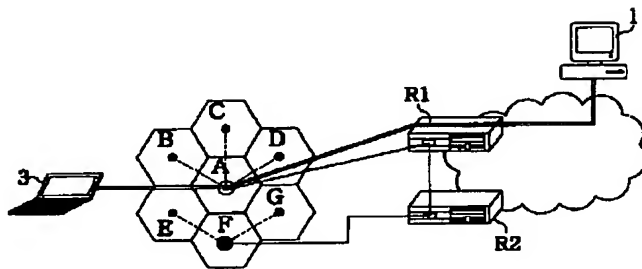
【図5】移動ホストが受信側であるとき、ORP過程を示す*

* 図面である。

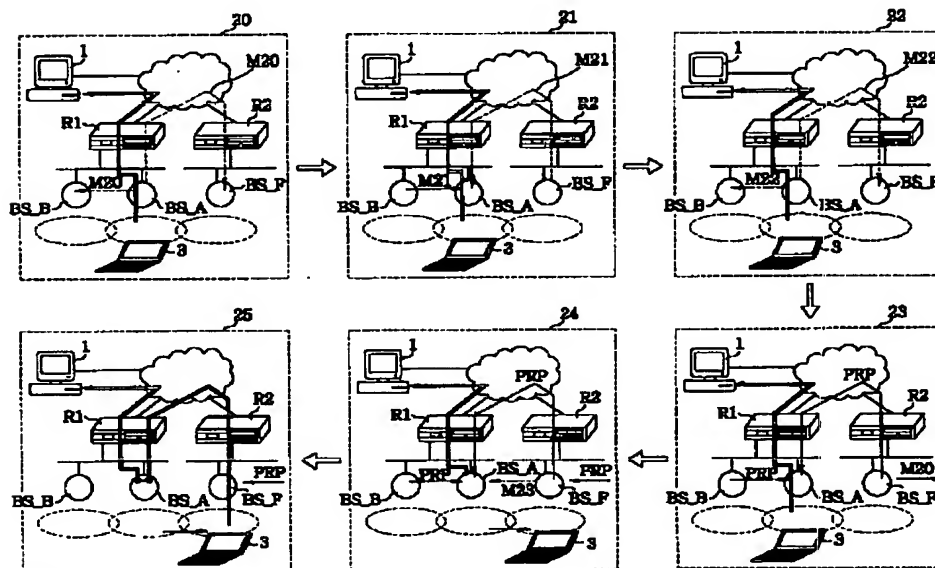
【符号の説明】

1	相対ホスト
3	移動ホスト
R1	ゲートウェイルータ
R2	ゲートウェイルータ
BS_A	基地局A
BS_B	基地局B
BS_F	基地局F
10	PRP
	仮予約経路

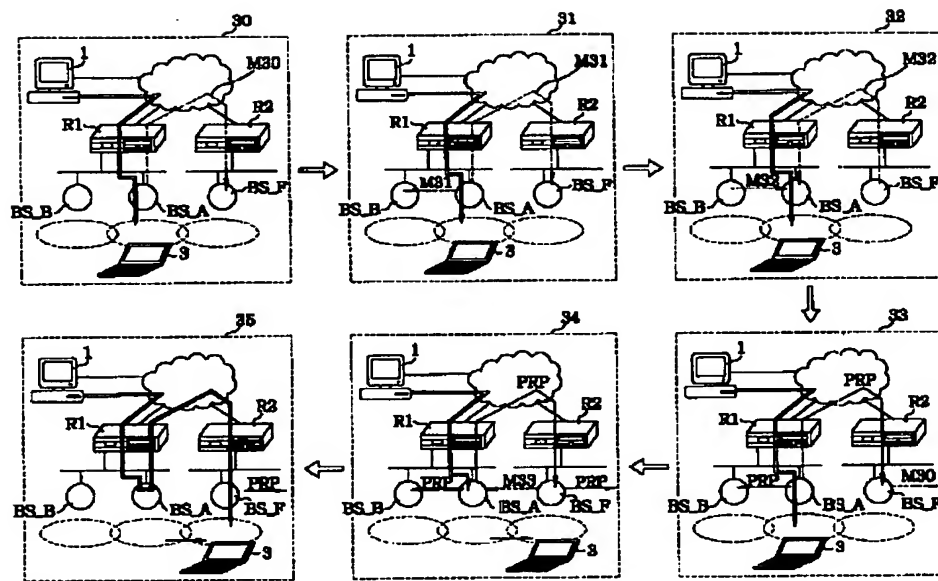
【図1】



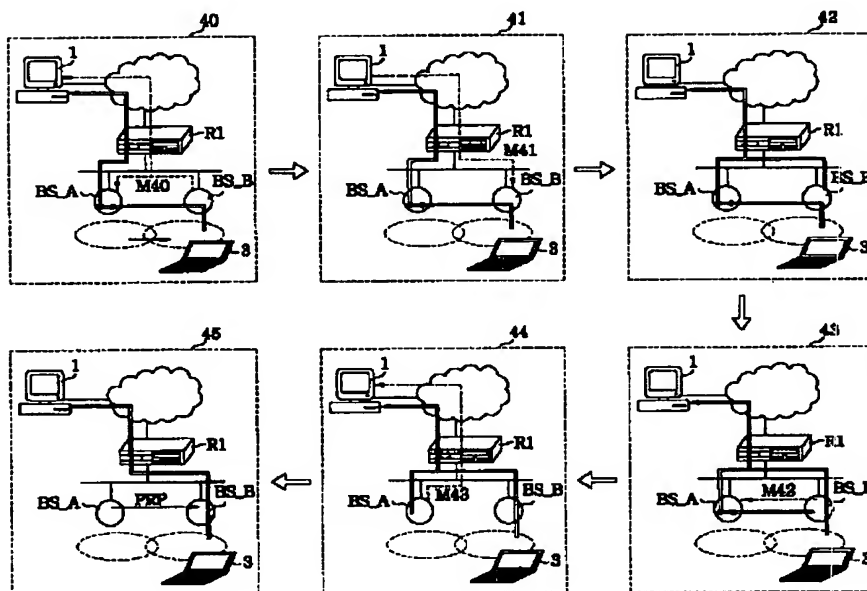
【図2】



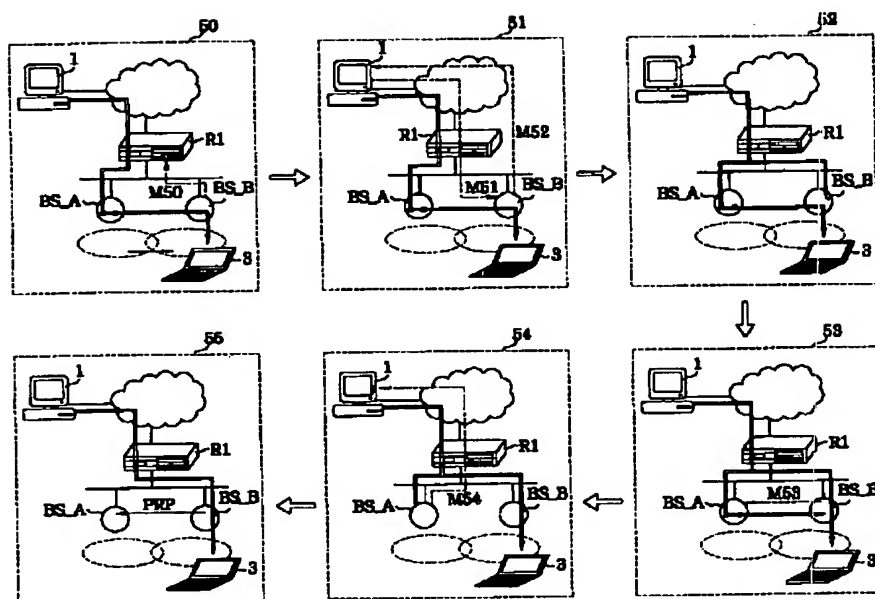
【図 3】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 金 明 ▲ちゆる▼
 大韓民国、大田広域市儒城区田民洞464-
 1、エキスポ・アパートメント 109-604
 (72)発明者 咸 裕 植
 大韓民国、江原道東海市孝街洞448

Fターム(参考) 5K030 GA10 HA08 HC01 HC09 HD03
 JA02 JL01 JT09 LA08 LB05
 LC09
 5K067 AA33 BB21 BB41 EE02 EE10
 EE24 JJ35